

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-49892

(43)公開日 平成5年(1993)3月2日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

B 0 1 F 7/30

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

Z 7224-4G

審査請求 未請求 請求項の数2(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平3-212137

(22)出願日 平成3年(1991)8月23日

(71)出願人 000192590

神綱バンテック株式会社

兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目4番78号

(72)発明者 本郷 孝男

兵庫県神戸市須磨区東白川台4丁目1番15号

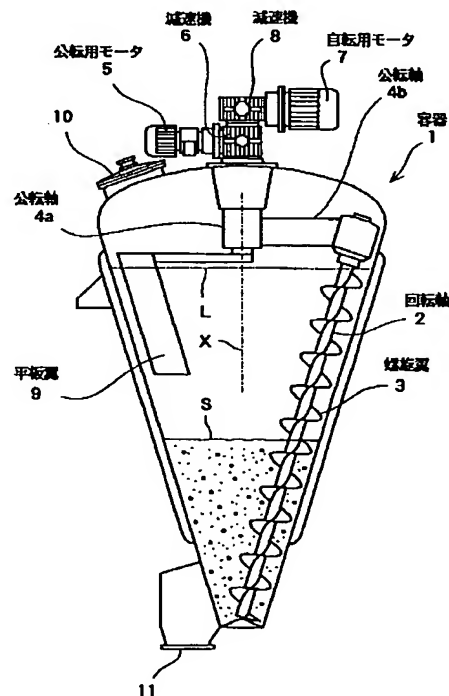
(74)代理人 弁理士 角田 嘉宏

(54)【発明の名称】 固液攪拌装置

(57)【要約】

【目的】 容器内液相あるいは固液相を均一に攪拌混合すると共に効果的に固相の攪拌混合を行い得る固液攪拌装置を提供する。

【構成】 逆円錐状容器1外上に公転用モータ5および自転用モータ7を配し、該容器1の内周壁面に沿って配設した螺旋翼3を有する回転軸2をその上端部で容器の中心部上部から半径方向に延びる中空公転軸4bの先端部に枢支して上記モータにより公転および自転可能に構成した攪拌装置において、上記公転用モータ5により公転する平板翼9を上記回転軸とは別に固相界面Sより上部に設けた固液攪拌装置である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 逆円錐状容器外上に公転用モータおよび自転用モータを配し、該容器の内周壁面に沿って配設した螺旋翼を有する回転軸をその上端部で容器の中心部上部から半径方向に延びる中空公転軸の先端部に枢支して上記モータにより公転および自転可能に構成した攪拌装置において、上記公転用モータにより公転する平板翼を上記回転軸とは別に容器上部に設けたことを特徴とする固液攪拌装置。

【請求項2】 螺旋翼と平板翼で液相または固液混合相を攪拌し、次いで螺旋翼のみで固相の攪拌を行うように、平板翼を該固相界面より上部に設けたことを特徴とする請求項1記載の固液攪拌装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は攪拌装置に関し、液相分散媒中に分散した物質が反応して固液相を形成する場合、固液混合相を原料とする場合、あるいは溶解液相を蒸発すれば固相を析出する溶液を原料とする場合において、この分散媒を蒸発または濾過することにより最終的に乾燥した粉体を得る目的の攪拌装置の改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】上記の処理を行う場合、液相あるいは固液混合相の反応、攪拌処理をそれぞれ反応槽または攪拌槽で行い、その結果得た固液混合物を蒸発乾燥機または濾過機に導いて粉体を得る方法が一般的であった。さらにこれを効率的にするため、1台の装置で行うことが考えられる。そこで公知の攪拌装置である、図7に示すような逆円錐状容器21内壁に沿って配設した螺旋翼22を有する回転軸23を自転用モータ24および公転用モータ25により、自転・公転を同時に行わせるミキサー（実開昭63-98724号参照）を利用することが考えられる。しかし、この種のミキサーは主として粉粒体の混合に適したものであり、液相の攪拌に使用しても循環流が発生せず、充分な攪拌が行えないので容器内液体が均一に混合されず、一様な品質の製品を得ることはできない。

【0003】また、図8に示すように、逆円錐状容器31の内壁に接近した位置に自転しつつ公転する螺旋翼を有する回転軸32を配設し、容器内壁に接する掻取板33を有する混合機（実開昭50-15859号参照）が知られている。しかし、この混合機は上記ミキサーの構成に掻取板を付加しただけのものであり、この掻取板33は単に容器31内面に付着した物質の掻取が目的であり、容器内液体の混合促進には寄与するものの、掻取板33が固相部にまで伸びているため、固相単独の混合時にはいたずらに大きな動力、曲げ荷重が支持部材にかかり、実用的な設計が困難である。

【0004】本発明は従来の技術の有するこのような問題点を鑑みてなされたものであって、その目的は、容器

内液相あるいは固液相を均一に攪拌混合すると共に効果的に固相の攪拌混合を行い得る固液攪拌装置を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明の要旨は、逆円錐状容器外上に公転用モータおよび自転用モータを配し、該容器の内周壁面に沿って配設した螺旋翼を有する回転軸をその上端部で容器の中心部上部から半径方向に延びる中空公転軸の先端部に枢支して上記モータにより公転および自転可能に構成した攪拌装置において、上記公転用モータにより公転する平板翼を上記回転軸とは別に容器上部に設けたことを特徴とする固液攪拌装置を第一の発明とし、上記第一の発明において、螺旋翼と平板翼で液相または固液混合相を攪拌し、次いで螺旋翼のみで固相の攪拌を行うように、平板翼を該固相界面より上部に設けたことを特徴とする固液攪拌装置を第二の発明とする。

【0006】固相界面の高さは容器内装入原料および反応の種類によって多少異なるが、液相界面の高さの半分以下のものが多い。しかし、多様な反応への対応を可能とするため平板翼の長さを調整できるように、例えばスライド機構を平板翼に設けることができる。

## 【0007】

【作用】螺旋翼を有する回転軸とは別に設けた平板翼が公転することにより、液相または固液混合相攪拌時に容器内全体に及ぶ循環流が発生し、容器内液体は均一に混合される。次いで行われる固相の攪拌においては、螺旋翼を有する回転軸の自転により容器内材料は容器内壁面に沿って上部に運ばれ、回転軸終端では、その回転力により周辺に撒き散らされ（図2(a)参照）、また回転軸は自転と共に公転を行うので、容器内材料は水平の円運動を行い（図2(b)参照）、そして、螺旋翼により容器内材料は上部へ運ばれるため、容器内下部に空間を生じ、そこに螺旋翼が通過していない部分の材料が落下し（図2(c)参照）、全体として図3に示すような三次元の対流混合を主体とした効率のよい混合が行われる。

【0008】そして、平板翼が固相界面より上部に設置されておれば、固相攪拌時には平板翼は働かず螺旋翼のみが働くので、不要な動力消費がなく、また予期しない大トルクや横荷重が発生することもないので、設備が損傷することはない。

## 【0009】

【実施例】以下に、本発明の実施例について図を参照しながら具体的に説明する。

【0010】図1は本発明に係る固液攪拌装置の部分縦断側面図である。同図において、1は逆円錐状の容量100リットルの密閉容器で、容器内の液体材料あるいは粉体材料を均一に攪拌・混合するように構成されている。

【0011】2は容器内壁に沿って下部から上部にかけて配備された螺旋翼3を有する回転軸で、該回転軸2は

容器内中心部上部の縦方向の中空公転軸4aから半径方向に水平に延びる中空の公転軸4b先端部で回転自在に支承されている。

【0012】回転軸2の公転は、容器外上の公転用モータ5、減速機6により公転軸4bを容器中心のまわりに旋回させることにより行われる。また、回転軸2の自転は、容器外上の自転用モータ7、減速機8をベベルギヤ方式で回転軸2に連結することにより行われる。

【0013】9は回転軸2とは別体に設けられた平板翼で、公転軸4a下部に固定され、容器の中心軸線Xを中心として公転する。図に明らかなように、この平板翼9の下端は、本反応の固相界面Sより上部にある。また、Lは液相界面を示す。

【0014】10は容器内に材料を装入するためのマンホール、11は容器内の製品を排出するための排出口である。

\*【0015】係る固液攪拌装置を用いてモノマーの重合反応を行い、ポリマー粉体を得る試験を行ったので、次にその内容について説明する。

【0016】まず、反応概要について説明すると、溶剤（シクロヘキサン）中でモノマーの重合反応を行い、ゲル状態を経た後、ポリマーの析出したスラリーを得、このスラリーから溶剤を蒸発・乾燥し、ポリマーの粉体を得るものである。

【0017】原料としては、モノマー14.7kg、シクロヘキサン 61.6kg の合計76.3kgとした。また、公転速度は4.4rpm とし、自転速度は 140rpm とした。

【0018】そして、以下の表1に示す工程条件に従って重合反応を行った。

【0019】

【表1】

\*

工 程		器内状態	器内温度	器内圧力	操 作	時間
1	原料仕込	溶液	室温	約760Torr	脱気, N <sub>2</sub> バージ	0.5hr
2	昇温	同上	80℃	同上	環流, N <sub>2</sub> バージ	1.0hr
3	反応	同上	85℃	同上	反応開始剤添加	1.5hr
		ゲル	同上	同上	環流, N <sub>2</sub> バージ	2.0hr
		スラリー	同上	同上	同上	1.5hr
4	イージング	同上	同上	同上	反応開始剤再添加	2.5hr
5	乾燥	同上	95℃	同上	凝縮液回収, N <sub>2</sub> バージ	2.25hr
		粉体	同上	約60Torr	凝縮液回収, N <sub>2</sub> バージ なし	1.75hr

【0020】試験後に、排出口11から15.4kgのポリマー粉体を取り出したが、この粉体は、さらさらとした流動性の良好なもので、見掛け比重が0.55で、外観がグラニュー糖状のものであった。なお、液相攪拌中、マンホール10の覗き窓から内部を観察すると、中心軸線Xを中心として回転する平板翼9の作用により容器内全域に及ぶ循環流が生じているのが認められた。また、ポリマー粉体を排出した後に容器内を観察すると、容器内壁には殆ど付着物質は認められなかった。なお、この試験における公転用モータの所要動力は約0.05kWであった。

【0021】そして、この試験の後にその長さを約2倍にした平板翼を図1の固液攪拌装置に取り付けて上記と同様の重合反応試験を行ったところ、粉体界面Sから約1/3の深さまで平板翼が埋没し、粉体攪拌時には軸および容器に異常な振動が見られた。また、この場合の所要動力は約0.1kWであった。

【0022】図4、図5は、本発明の固液攪拌装置の別の実施例を示す図で、図4は平板翼12が台形状の場合を示し、図5の平板翼13は図4のものの中央を切欠いた場合を示す。これら、図4、図5に示す平板翼を有する固

液攪拌装置を用いて上記重合反応を行った場合も、上記と同様の乾燥したグラニュー糖状のポリマー粉体を得た。

【0023】図6(b)はスライド機構を有する平板翼を組込んだ本発明の固液攪拌装置の部分縦断側面図、図6(a)は図6(b)のA-A断面図である。図6(a)(b)において、14は2個の長孔15を有する平板翼支持板、16は平板翼であり、平板翼支持板14と平板翼16は4組のボルト17-ナット18を締めつけ固定することにより連結され、平板翼16の長さ調整はボルト17の締めつけ位置を長孔15

に沿って変えることにより自在に行うことができる。

【0024】

【発明の効果】本発明は上記のように構成されているので、以下の効果を奏する。

【0025】(1) 本発明に係る固液攪拌装置を用いるこ

とにより、液相から固相を得る反応を1台の装置で効率的に行うことができる。

【0026】(2) 螺旋翼とは別体の平板翼を容器内上部に設け、この平板翼が回転することにより容器内液体の全域に及ぶ循環流が発生して充分な混合が行われる結果、均一な品質の製品を得ることができる。

【0027】(3) 液相から固相を得る反応の固相界面より上部に平板翼を設けることにより、固相攪拌時には平板翼は働かず螺旋翼のみが攪拌に寄与するので、所要動力が過大になることはなく、過度のトルクや横荷重が発生することもないので、経済設計が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の固液攪拌装置の部分縦断側面図である。

【図2】本発明の固液攪拌装置による粉体攪拌状況の3つの作用を説明する図である。

【図3】本発明の固液攪拌装置による粉体攪拌状況を総合的に説明する図である。

【図4】図1とは異なる形状の平板翼を有する本発明の固液攪拌装置の部分縦断側面図である。

【図5】図4とはさらに異なる形状の平板翼を有する本発明の固液攪拌装置の部分縦断側面図である。

【図6】図6(a)は図6(b)のA-A断面図、図6(b)はスライド機構を有する平板翼を組込んだ本発明の固液攪拌装置の部分縦断側面図である。

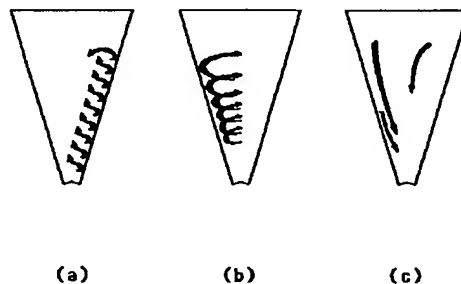
【図7】従来の攪拌装置の概略構成を示す図である。

【図8】従来の別の攪拌装置の縦断側面図である。

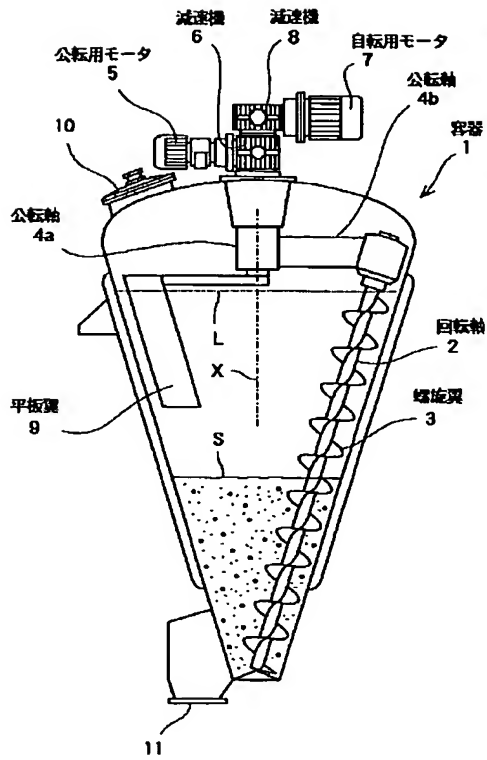
【符号の説明】

- 1…容器
- 2…回転軸
- 3…螺旋翼
- 4a、4b…公転軸
- 5…公転用モータ
- 7…自転用モータ
- 9、12、13、16…平板翼

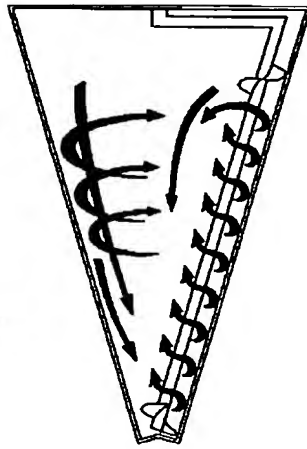
【図2】



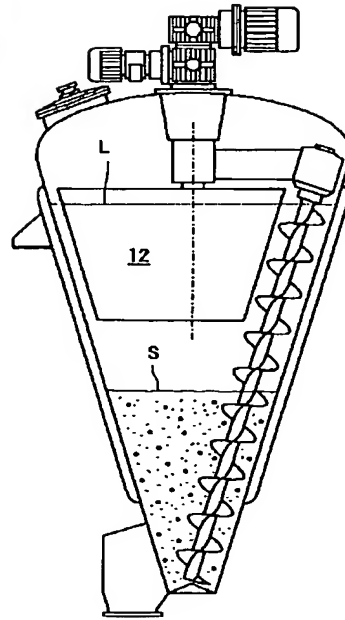
【図1】



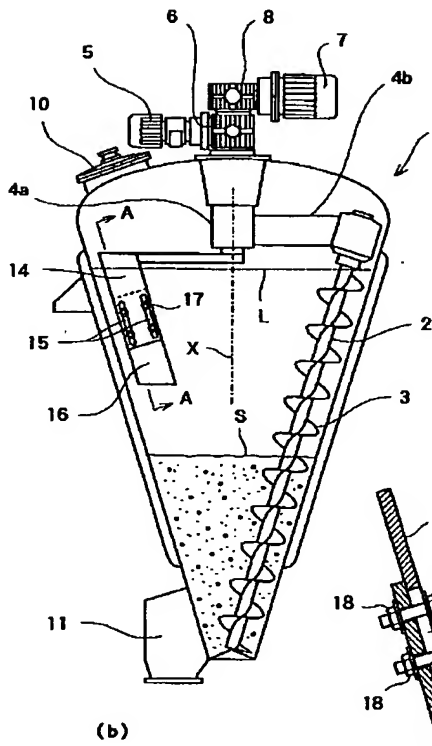
【図3】



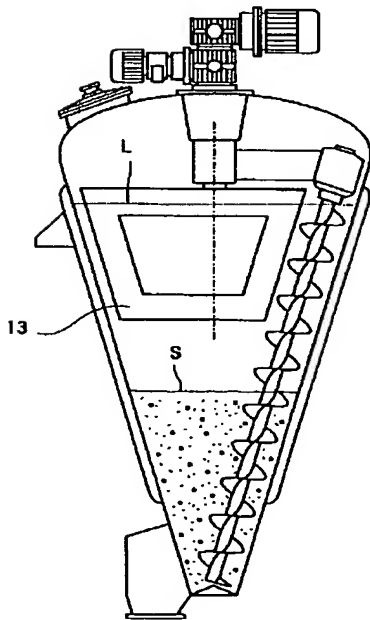
【図4】



【図6】



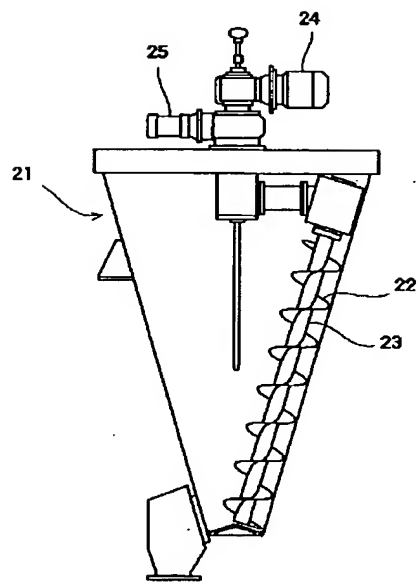
【図5】



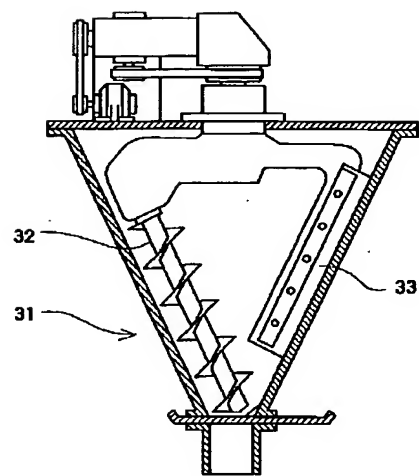
(a)

(b)

【図7】



【図8】



<b>DERWENT-ACC-NO:</b>	1993-112060
<b>DERWENT-WEEK:</b>	199314
<b>COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD</b>	
<b>TITLE:</b>	Solid-liq. stirring appts. for reacting solids with liq. - comprises flat plate wings rotated by motor and placed in upper space of inverted conical stirring vessel

**PATENT-ASSIGNEE:** SHINKO PANTEC CO LTD[SHIA]

**PRIORITY-DATA:** 1991JP-0212137 (August 23, 1991)

<b>PATENT-FAMILY:</b>				
<b>PUB-NO</b>	<b>PUB-DATE</b>	<b>LANGUAGE</b>	<b>PAGES</b>	<b>MAIN-IPC</b>
JP 05049892 A	March 2, 1993	N/A	006	B01F 007/30

<b>APPLICATION-DATA:</b>			
<b>PUB-NO</b>	<b>APPL-DESCRIPTOR</b>	<b>APPL-NO</b>	<b>APPL-DATE</b>
JP 05049892A	N/A	1991JP-0212137	August 23, 1991

**INT-CL (IPC):** B01F007/30

**ABSTRACTED-PUB-NO:** JP 05049892A

### BASIC-ABSTRACT:

Appts comprises flat-plate wings rotated by a rotating motor. These wings are in an upper space of an inverted conical stirring vessel and spirally mounted on a rotary shaft in the vessel.

USE - For reacting solids with a liq.

<b>CHOSEN-DRAWING:</b>	Dwg.0/8
<b>TITLE-TERMS:</b>	SOLID LIQUID STIR APPARATUS REACT SOLID LIQUID COMPRISE

FLAT PLATE WING ROTATING MOTOR PLACE UPPER SPACE INVERT  
CONICAL STIR VESSEL

DERWENT-CLASS: J02

CPI-CODES: J02-A02B;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1993-049377